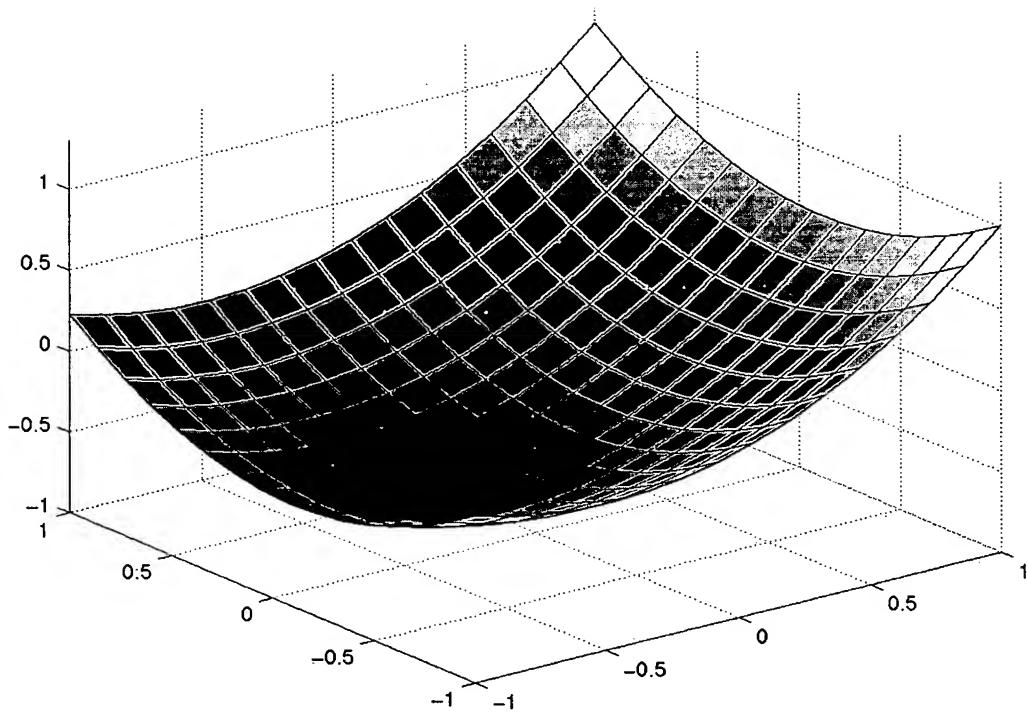
**FIG. 1**

(Prior Art)

Switch position	1	2	3	4	5	6	7	8
$\epsilon$ (%)	-7	-5	-3	-1	1	3	5	7
Sequential sw. seq.	1	2	3	4	5	6	7	8
$\epsilon$ (%)	-7	-5	-3	-1	1	3	5	7
INL (%)	-7	-12	-15	<b>-16</b>	-15	-12	-7	0
Symmetrical sw. seq.	7	5	3	1	2	4	6	8
$\epsilon$ (%)	-1	+1	-3	+3	-5	+5	-7	+7
INL (%)	+1	0	+3	0	+5	0	<u>+7</u>	0

**FIG. 1A**

(Prior Art)

**FIG. 2**

a			
		g	
	h		
			b

**FIG. 3**

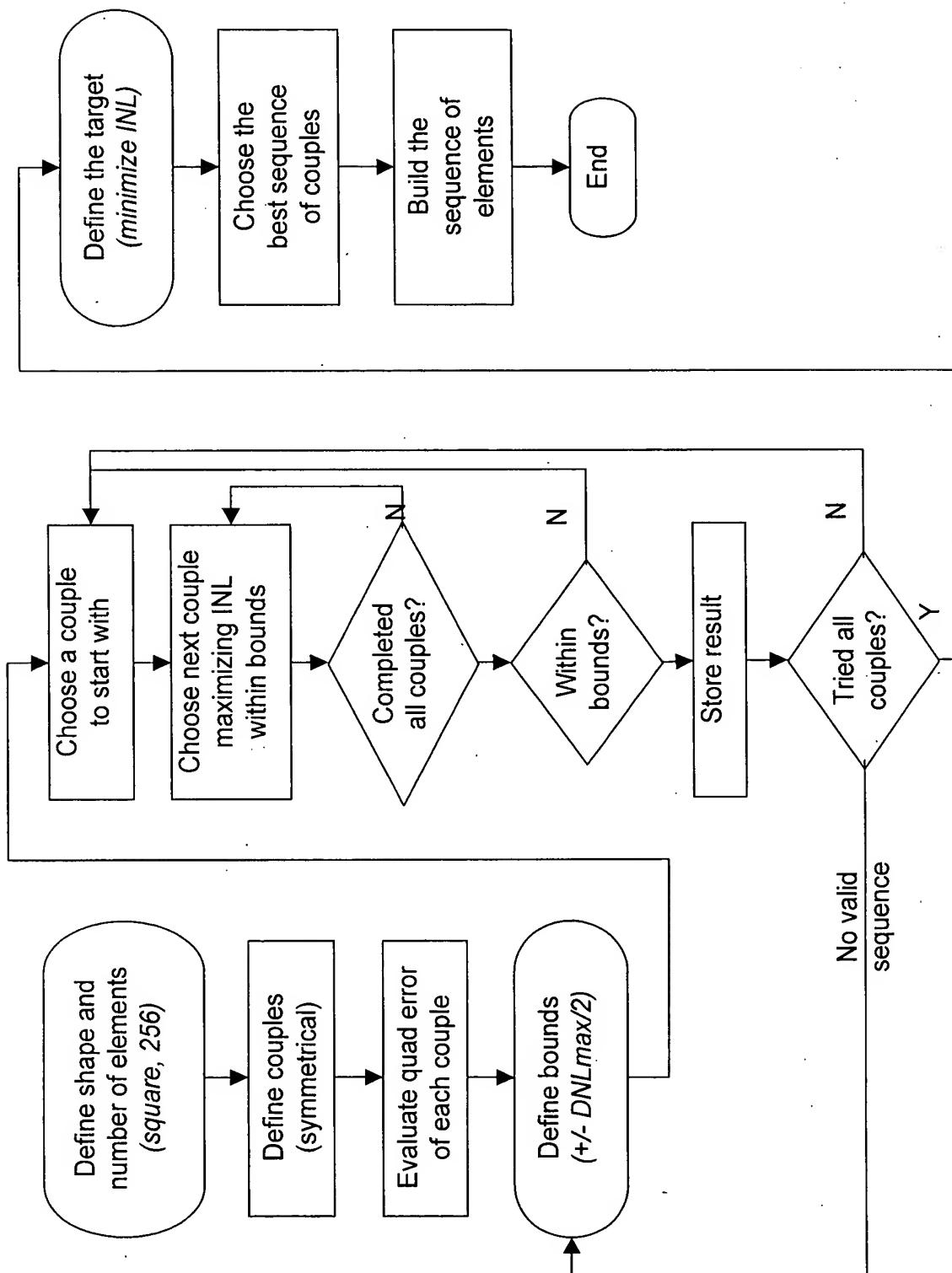


FIG. 4

This work = 14-bit DAC

7	13	25	43	63	1	85	93	95	89	71	67	51	31	19	249
237	37	55	73	99	113	41	47	123	119	117	103	77	59	219	243
225	197	81	107	125	23	5	101	105	29	35	127	109	175	201	231
205	179	147	121	111	11	87	79	83	91	17	115	135	149	183	213
189	153	129	141	97	69	61	49	53	65	75	159	145	131	157	193
185	139	221	239	181	57	39	27	33	45	199	187	245	233	143	255
167	137	227	165	191	211	21	9	15	235	217	195	169	251	215	171
161	133	151	173	203	223	241	3	253	247	229	207	177	155	209	163
164	210	156	178	208	230	248	254	4	242	224	204	174	152	134	162
172	216	252	170	196	218	236	16	10	22	212	192	166	228	138	168
256	144	234	246	188	200	46	34	28	40	58	182	240	222	140	186
194	158	132	146	160	76	66	54	50	62	70	98	142	130	154	190
214	184	150	136	116	18	92	84	80	88	12	112	122	148	180	206
232	202	176	110	128	36	30	106	102	6	24	126	108	82	198	226
244	220	60	78	104	118	120	124	48	42	114	100	74	56	38	238
250	20	32	52	68	72	90	96	94	86	2	64	44	26	14	8

FIG. 5

Row - Column	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	
65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	
97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	
113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	
129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	
145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	
177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	
193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	
209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	
225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	
241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	

**FIG. 6**

(Prior Art)

Seq	Row-Column Symm
255	253
223	219
191	189
159	157
127	125
95	93
63	61
31	29
2	4
34	36
66	68
98	100
130	132
162	164
194	196
226	228
255	251
223	217
191	187
159	155
127	123
95	91
63	59
31	27
2	4
34	38
66	70
98	102
130	134
162	166
194	198
226	230
255	249
223	215
191	183
159	151
127	119
95	87
63	57
31	25
2	8
34	42
66	72
98	104
130	136
162	168
194	200
226	232
255	247
223	213
191	179
159	149
127	117
95	83
63	53
31	19
2	12
34	44
66	76
98	108
130	140
162	172
194	204
226	236
255	243
223	209
191	177
159	145
127	113
95	81
63	49
31	17
2	16
34	48
66	80
98	110
130	114
162	116
194	118
226	120
255	146
223	139
191	171
159	141
127	109
95	79
63	47
31	15
2	18
34	50
66	82
98	114
130	148
162	178
194	180
226	210
255	231
223	203
191	173
159	141
127	107
95	75
63	43
31	13
2	20
34	52
66	84
98	116
130	150
162	182
194	184
226	212
255	229
223	199
191	167
159	135
127	103
95	71
63	39
31	11
2	24
34	54
66	86
98	118
130	152
162	184
194	186
226	214
255	227
223	197
191	165
159	133
127	101
95	69
63	37
31	7
2	26
34	56
66	88
98	120
130	154
162	184
194	186
226	216
255	222
223	195
191	163
159	131
127	99
95	67
63	35
31	5
2	28
34	58
66	90
98	124
130	156
162	188
194	188
226	220
255	254
223	193
191	161
159	129
127	97
95	65
63	33
31	1
2	30
34	60
66	94
98	126
130	158
162	186
194	186
226	224

FIG. 7

(Prior Art)

12-bit DAC	222	158	94	30	62	126	190	254	250	186	122	58	26	90	154	218
214	150	86	22	54	118	182	246	242	178	114	50	18	82	146	210	
206	142	78	14	46	110	174	238	234	170	106	42	10	74	138	202	
198	134	70	6	38	102	166	230	226	162	98	34	2	66	130	194	
229	165	101	37	5	69	133	197	193	129	65	1	33	97	161	225	
237	173	109	45	13	77	141	205	201	137	73	9	41	105	169	233	
245	181	117	53	21	85	149	213	209	145	81	17	49	113	177	241	
253	189	125	61	29	93	157	221	217	153	89	25	57	121	185	249	
251	187	123	59	27	91	155	219	223	159	95	31	63	127	191	255	
243	179	115	51	19	83	147	211	215	151	87	23	55	119	183	247	
235	171	107	43	11	75	139	203	207	143	79	15	47	111	175	239	
227	163	99	35	3	67	131	195	199	135	71	7	39	103	167	231	
196	132	68	4	36	100	164	228	232	168	104	40	8	72	136	200	
204	140	76	12	44	108	172	236	240	176	112	48	16	80	144	208	
212	148	84	20	52	116	180	244	248	184	120	56	24	88	152	216	
220	156	92	28	60	124	188	252	256	192	128	64	32	96	160	224	

**FIG. 8**

(Prior Art)

Q2 Random Walk									
39	71	151	215	43	75	155	219	36	68
103	231	23	183	107	235	27	187	100	228
167	7	247	119	171	11	251	123	164	4
199	135	87	55	203	139	91	59	196	132
35	67	147	211	41	73	153	217	45	77
99	227	19	179	105	233	25	185	109	237
163	3	243	115	169	9	249	121	173	13
195	131	83	51	201	137	89	57	205	141
48	80	160	224	33	65	145	209	40	72
112	240	32	192	97	225	17	177	104	232
176	16	256	128	161	1	241	113	168	8
208	144	96	64	193	129	81	49	200	136
37	69	149	213	46	78	158	222	44	76
101	229	21	181	110	238	30	190	108	236
165	5	245	117	174	14	254	126	172	12
197	133	85	53	206	142	94	62	204	140

**FIG. 9**

(Prior Art)

INL-bounded	206	174	30	62	195	163	19	51	199	167	23	55	196	164	20	52
238	142	126	94	227	131	115	83	231	135	119	87	228	132	116	84	212
110	14	254	222	99	3	243	211	103	7	247	215	100	4	244	244	212
78	46	158	190	67	35	147	179	71	39	151	183	68	36	148	180	180
193	161	17	49	208	176	32	64	205	173	29	61	204	172	28	60	60
225	129	113	81	240	144	128	96	237	141	125	93	236	140	124	92	92
97	1	241	209	112	16	256	224	109	13	253	221	108	12	252	220	220
65	33	145	177	80	48	160	192	77	45	157	189	76	44	156	188	188
201	169	25	57	197	165	21	53	202	170	26	58	200	168	24	56	56
233	137	121	89	229	133	117	85	234	138	122	90	232	136	120	88	88
105	9	249	217	101	5	245	213	106	10	250	218	104	8	248	216	216
73	41	153	185	69	37	149	181	74	42	154	186	72	40	152	184	184
203	171	27	59	198	166	22	54	194	162	18	50	207	175	31	63	63
235	139	123	91	230	134	118	86	226	130	114	82	239	143	127	95	95
107	11	251	219	102	6	246	214	98	2	242	210	111	15	255	223	223
75	43	155	187	70	38	150	182	66	34	146	178	79	47	159	191	191

FIG. 10

(Prior Art)

best of 1000 random	61	69	120	17	133	83	200	88	245	86	241	223	141	76	228	99
137	24	80	15	226	46	181	93	144	108	161	102	16	29	256	100	
250	197	158	98	138	85	215	164	186	89	238	187	193	4	110	94	
52	131	221	190	227	175	183	167	43	163	10	11	235	165	156	113	
213	147	101	92	210	18	254	95	111	3	224	134	145	75	116	231	
72	206	135	31	162	36	149	62	35	7	107	189	251	168	105	178	
219	19	8	63	194	27	170	146	41	124	125	152	53	54	237	56	
55	229	44	179	171	177	73	249	176	1	208	22	174	234	60		
244	39	204	247	202	184	236	121	122	23	42	217	79	67	5	38	
58	212	21	64	157	129	203	150	26	139	14	142	166	230	48	195	
191	126	132	97	140	106	104	45	248	196	34	218	240	153	68	59	
220	47	51	205	185	13	9	71	117	128	211	66	30	12	199	155	
118	169	246	173	225	207	136	180	81	232	222	82	253	78	77	160	
123	209	57	96	114	91	242	214	70	233	84	216	40	192	65	252	
130	182	143	154	6	119	198	74	159	201	20	2	49	127	188	50	
151	103	25	172	239	90	33	148	243	255	87	32	115	37	112	109	

FIG. 11

(Prior Art)

Magic	256	2	3	253	252	6	7	249	248	10	11	245	244	14	15	241
17	239	238	20	21	235	234	24	25	231	230	28	29	227	226	32	
33	223	222	36	37	219	218	40	41	215	214	44	45	211	210	48	
80	208	50	51	205	204	54	55	201	200	58	59	197	196	62	63	193
144	192	66	67	189	188	70	71	185	184	74	75	181	180	78	79	177
81	175	174	84	85	171	170	88	89	167	166	92	93	163	162	96	
97	159	158	100	101	155	154	104	105	151	150	108	109	147	146	112	
145	114	115	141	140	118	119	137	136	122	123	133	132	126	127	129	
128	130	131	125	124	134	135	121	120	138	139	117	116	142	143	113	
161	111	110	148	149	107	106	152	153	103	102	156	157	99	98	160	
80	178	179	77	76	182	183	73	72	186	187	69	68	190	191	65	
64	194	195	61	60	198	199	57	56	202	203	53	52	206	207	49	
209	47	46	212	213	43	42	216	217	39	38	220	221	35	34	224	
225	31	30	228	229	27	26	232	233	23	22	236	237	19	18	240	
16	242	243	13	12	246	247	9	8	250	251	5	4	254	255	1	

FIG. 12

(Prior Art)

Modified Magic	253	9	237	25	33	213	49	197	254	10	238	26	34	214	50	198
65	181	81	165	157	105	141	121	66	182	82	166	158	106	142	122	
125	137	109	153	161	85	177	69	126	138	110	154	162	86	178	70	
193	53	209	37	29	233	13	249	194	54	210	38	30	234	14	250	
5	241	21	225	217	45	201	61	6	242	22	226	218	46	202	62	
185	77	169	93	101	145	117	129	186	78	170	94	102	146	118	130	
133	113	149	97	89	173	73	189	134	114	150	98	90	174	74	190	
57	205	41	221	229	17	245	1	58	206	42	222	230	18	246	2	
255	11	239	27	35	215	51	199	256	12	240	28	36	216	52	200	
67	183	83	167	159	107	143	123	68	184	84	168	160	108	144	124	
127	139	111	155	163	87	179	71	128	140	112	156	164	88	180	72	
195	55	211	39	31	235	15	251	196	56	212	40	32	236	16	252	
7	243	23	227	219	47	203	63	8	244	24	228	220	48	204	64	
187	79	171	95	103	147	119	131	188	80	172	96	104	148	120	132	
135	115	151	99	91	175	75	191	136	116	152	100	92	176	76	192	
59	207	43	223	231	19	247	3	60	208	44	224	232	20	248	4	

FIG. 13

(Prior Art)

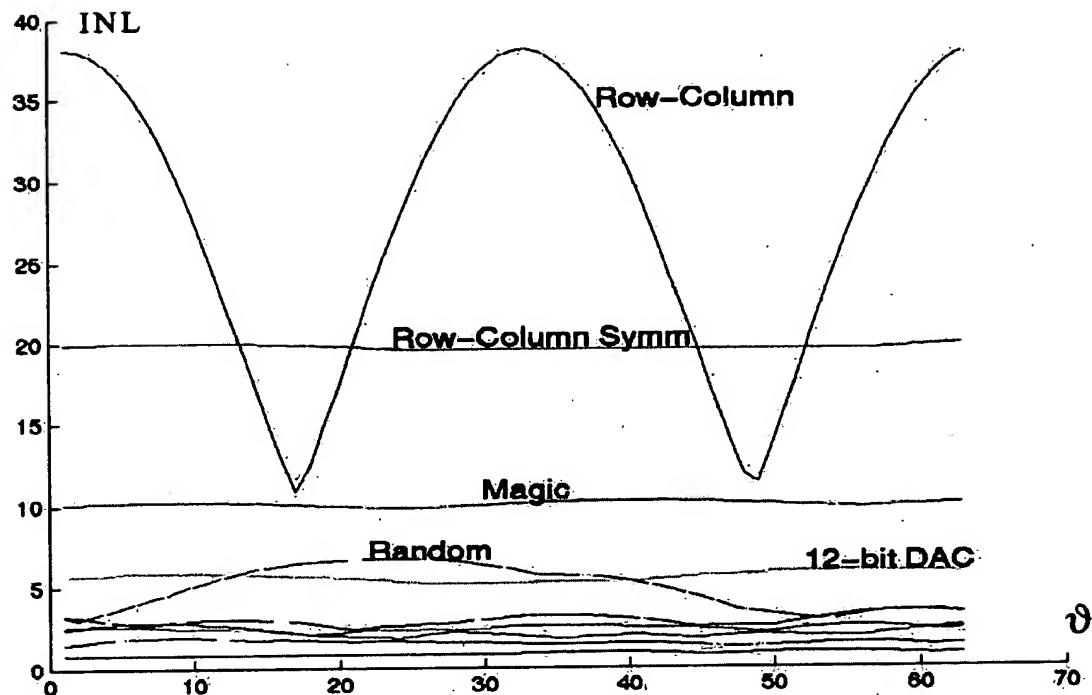


FIG. 14

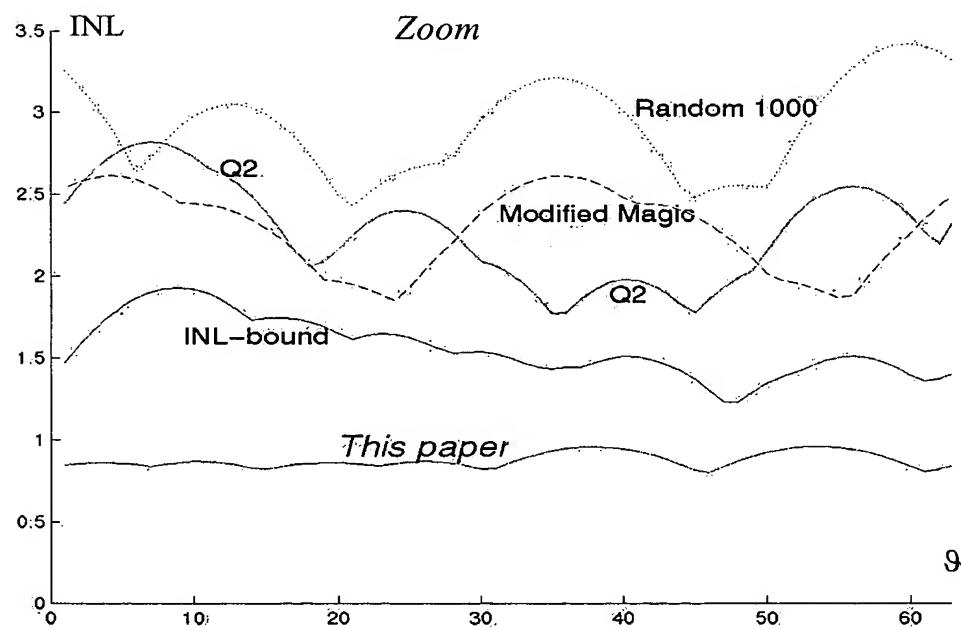


FIG. 15

16 x 16 matrix comparison result ( $g_I = g_q = 0.5$ )		
Row-Col	Algorithm/Sequence	Maximum absolute INL
	Row-Column basic	38.1
	Row-Column symm. Seq.	20
Hierarchic.	Row-Column hier symm seq. [2]	10.2
	12-bit C05 DAC	5.9
	Q2 random walk [1]	2.8
Improvements	Hier. switch, INL-bounded [2]	1.93
	Random (1 trial)	6.8
	Random (best of 1k trials)	3.4
	Magic	10.2
	Modified Magic	2.6
	<i>This work</i>	0.96

**FIG. 16**

Maximum absolute INL error			
$g_I =$	0.3	0.5	0.7
$g_q =$	0.7	0.5	0.3
Q <sup>2</sup> rand walk	2.26	2.8	3.38
INL-bounded	1.56	1.93	2.4
<i>This work</i>	0.95	0.96	1.04

**FIG. 17**

FIG. 18

13	37	567	947	927	889	126	98	78	58	388	1012
1017	975	543	911	891	871	848	831	154	182	178	134
363	907	889	815	787	759	755	739	286	270	265	238
31	85	141	201	249	289	317	341	357	365	650	658
923	857	791	747	691	655	631	607	581	573	152	144
999	381	855	779	723	671	623	577	553	523	515	510
951	871	783	715	651	601	597	1019	995	1013	545	595
903	827	743	663	589	527	948	563	539	637	685	677
1005	883	827	771	687	615	547	1007	571	617	651	683
363	875	771	687	615	547	1007	571	617	651	683	713
915	811	727	636	568	517	567	621	673	706	741	765
879	767	679	583	525	541	609	629	617	752	781	809
83	731	639	561	517	591	645	701	757	801	825	863
795	639	611	531	549	629	629	749	782	829	861	901
981	895	763	675	563	583	587	653	721	769	817	857
971	851	751	648	551	1001	603	681	745	805	881	917
965	839	1023	627	569	536	637	761	813	865	905	937
865	819	711	619	527	559	641	709	773	833	877	921
919	807	703	605	519	575	649	725	785	841	889	925
887	803	695	597	513	583	657	729	797	849	887	933
137	221	329	427	511	441	367	295	227	175	127	91
105	217	321	419	505	449	375	299	229	183	186	99
83	206	313	405	437	465	383	315	251	191	147	103
63	185	1	397	438	469	391	327	263	211	153	119
53	173	273	381	473	23	421	343	279	219	179	143
43	129	251	349	455	41	37	371	303	255	207	167
229	229	413	433	475	385	325	275	231	196	163	139
189	283	386	462	47	433	379	323	267	223	193	151
145	257	345	161	159	163	415	355	307	271	243	215
109	213	297	388	459	507	457	403	35	319	283	259
61	149	253	337	409	477	17	453	407	363	331	291
19	161	197	281	361	435	487	35	461	426	387	359
121	225	305	377	439	481	503	436	445	429	411	389
73	153	211	309	373	423	467	5	29	11	479	469
25	93	169	245	301	353	401	447	471	491	501	509
101	157	233	277	338	369	393	417	443	451	574	582
936	939	883	823	775	735	707	683	667	689	368	392
7	49	81	113	133	177	181	193	832	844	868	882
101	1987	57	77	97	125	900	328	348	368	388	398